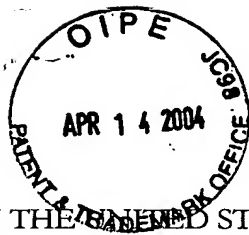


46387



PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of :
Dong-Geun Lee et al. :
Serial No.: 10/795,982 : Group Art Unit:
Filed: March 4, 2004 :
For: METHOD AND APPARATUS FOR :
CONTROLLING POWER AMPLIFIER IN :
A MOBILE COMMUNICATION SYSTEM :

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENTS

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In order to perfect the claim for priority under 35 U.S.C. §119(a), the Applicants herewith submit certified copies of Korean Patent Application Nos. 2003-13219, as filed on May 4, 2003 and 2003-33841 as filed on May 27, 2003. Should anything further be required, the Office is asked to contact the undersigned attorney at the local telephone number listed below.

Respectfully submitted,

Peter L. Kendall
Attorney of Record
Reg. No.: 46,246

Roylance, Abrams, Berdo & Goodman, L.L.P.
1300 19th Street, N.W., Suite 600
Washington, D.C. 20036-2680
(202) 659-9076

Dated: April 14, 2004



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0013219
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 03월 04일
Date of Application MAR 04, 2003

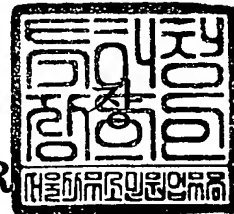
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2004 년 02 월 26 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】 특허출원서
【권리구분】 특허
【수신처】 특허청장
【참조번호】 0001
【제출일자】 2003.03.04
【국제특허분류】 H04L
【발명의 명칭】 이동통신 시스템의 전력증폭기 제어방법 및 장치
【발명의 영문명칭】 METHOD AND APPARATUS FOR CONTROLLING POWER AMPLIFIER IN A MOBILE COMMUNICATION SYSTEM
【출원인】
【명칭】 삼성전자 주식회사
【출원인코드】 1-1998-104271-3
【대리인】
【성명】 이건주
【대리인코드】 9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】 2003-001449-1
【발명자】
【성명의 국문표기】 이동근
【성명의 영문표기】 LEE, Dong Geun
【주민등록번호】 710815-1030719
【우편번호】 142-103
【주소】 서울특별시 강북구 미아3동 214-37
【국적】 KR
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 이건주 (인)
【수수료】
【기본출원료】 17 면 29,000 원
【가산출원료】 0 면 0 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 0 항 0 원
【합계】 29,000 원

【요약서】**【요약】**

이동통신 시스템의 전력증폭기 제어장치 및 방법에 대해 개시한다.

상기와 같은 본 발명은 입력되는 고주파 신호의 포락선에 따라 가변적인 직류전압을 출력하는 변환기와, 전원공급기 출력전압의 변동에 따라 상기 변환기의 최대 출력전압을 제어하는 공급전압 변동보상부와, 상기 변환기 출력전압과 상기 전원공급기의 출력전압의 합을 전력증폭기의 바이어스 전압으로 제공하는 결합기를 포함한다.

【대표도】

도 4

【색인어】

전력증폭기, 바이어스 컨트롤(bias control),

【명세서】**【발명의 명칭】**

이동통신 시스템의 전력증폭기 제어방법 및 장치{METHOD AND APPARATUS FOR CONTROLLING POWER AMPLIFIER IN A MOBILE COMMUNICATION SYSTEM}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 바이어스 컨트롤 방식에 따른 전력증폭장치를 보여주는 도면,
도 2는 개선된 바이어스 컨트롤 방식의 증폭 장치를 보여주는 도면,
도 3은 도 2에 도시된 장치에서의 전압관계를 보여주는 도면,
도 4는 본 발명의 실시예에 따른 전력증폭 장치를 보여주는 도면,
도 5는 본 발명의 원리에 따른 전력 증폭기 제어 과정을 보여주는 흐름도,
도 6은 본 발명의 실시예에 따라 전력 증폭기 제어 과정을 보여주는 흐름도,
도 7은 도 4에 도시된 장치에서의 전압관계를 보여주는 도면,
도 8은 도 4에 도시된 장치에서의 전압관계를 보여주는 다른 도면이다.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<9> 본 발명은 이동통신 시스템에 관한 것으로, 특히 전력증폭기의 제어 방법 및 장치에 관한 것이다.

- <10> 이동통신 시스템의 기지국 및 단말기의 전력 증폭기는 고효율 특성을 위해 전력 증폭기의 바이어스 컨트롤(Bias Control)방식을 이용한다. 바이어스 컨트롤 방식은 트랜지스터 내에서 소모되는 전력을 줄이기 위해 트랜지스터의 입력 신호의 포락선(envelope)에 따라 DC 바이어스를 조정하는 방식이다.
- <11> 도 1은 일반적인 바이어스 컨트롤 방식에 따른 전력증폭장치를 보여주는 도면이다.
- <12> 상기 도 1을 참조하면, 바이어스 컨트롤 방식의 증폭 장치는 입력되는 신호의 포락선을 감지하는 포락선 검출기(envelope detector)(101)와, 상기 포락선 검출기(101)의 출력에 따라 DC 출력 전압을 바꾸는 직류-직류 변환기(controllable DC-DC converter)(102)와, 직류 전원공급기(DC power supply)(103)와, 상기 변환기(102)의 출력전압을 바이어스 전압으로 입력받는 고주파 전력증폭기(RF power amplifier)(104)로 구성된다.
- <13> 단말기와 달리, 기지국용 전력증폭기는 수 백 와트(watt)의 전력을 소모하므로, 실제 수 백 와트급의 직류-직류 변환기를 제작하여야 한다. 그러나 제작비용과 기술적인 문제로 인해 수백 와트급의 직류-직류 변환기의 제작은 곤란하다. 이러한 문제점을 개선하기 위해 도 2에 도시된 증폭기 제어 장치가 제안되었다.
- <14> 도 2는 개선된 바이어스 컨트롤 방식의 증폭 장치를 보여주는 도면이다. 개선된 바이어스 컨트롤 방식은 하나의 DC 전압을 사용하던 방식과 달리, 두개의 DC 전압을 사용한다.
- <15> 상기 도 2를 참조하면, 개선된 바이어스 컨트롤 방식은 V_c 를 공급하는 제1전원공급기(DC Supply, V_c)(203)와, 변환기 출력전압 V_v 를 공급하는 제2전원공급기(DC Supply, Max V_v)(206)와, 전압 결합기(Voltage Combiner)(205)에 의해 제공된다.

- <16> 제1전원 공급기(203)는 일정한 직류 출력 전압 V_c 를 전력 증폭기로 공급하며, 직류-직류 변환기(202)는 증폭기(204)로 입력되는 신호의 포락선에 따라 출력전압 V_v 를 $0V \sim \text{Max } V_v$ 사이의 전압으로 출력한다. 여기서 $\text{Max } V_v$ 는 제2전원공급기(206)가 공급하는 전력의 최대값이다.
- <17> 도 2에 도시된 전력 증폭 장치의 동작은 다음과 같다. 입력신호의 포락선이 소정 기준값 이하일 경우에 전력증폭기에는 V_c 가 공급이 되고, 입력 신호의 포락선이 기준 이상이 될 경우에는 직류-직류 변환기가 동작하여 바이어스 전압 $V_p = V_c + V_v$ 가 전력 증폭기에 공급된다. 여기서 V_c 의 공급을 위해서는 기존의 수 백 와트급의 전원공급기가 사용된다. 입력 신호의 포락선에 따라 가변되는 값 V_v 를 공급하는 직류-직류 변환기(202)는 수 십 와트급으로 구현이 가능하다.
- <18> 공급전압 V_c , 트랜지스터의 항복현상(break down) 전압 V_b , 변환기 출력전압 V_v , 바이어스 전압 V_p , 입력신호의 포락선간의 관계는 도 3에 도시된 바와 같다.
- <19> 도 2에 도시된 전력 증폭 장치에서, 트랜지스터의 항복현상전압을 V_b 라 하면, 트랜지스터의 보호를 위해 V_v 의 최대치는 $\text{Max } V_v = V_b - V_c$ 가 되어야 한다. 즉 V_b 값에 따라서 V_v 의 최대치가 결정이 된다. 그러나 기지국에서는 정전으로 인한 보조 전원 사용, 단말의 경우 전원의 방전등으로 인한 공급전압 V_c 의 변동이 발생 하게 된다. 따라서 V_v 의 최대치가 $V_v = V_b - V_c$ 로 고정될 경우, V_c 가 ΔV_c 만큼 올라갈때, 전력 증폭기에 공급되는 전압 $V_p = V_c + \Delta V_c + V_v > V_b$ 가 되어 트랜지스터의 특성 열화 및 파괴를 일으킬 수 있다. 또한 V_c 가 ΔV_c 만큼 떨어질 경우 전력증폭기에 공급되는 바이어스 전압 $V_p = V_c - \Delta V_c + V_v < V_b$ 가 되어 전력 증폭기로 입력되는 신호가 왜곡(distortion)되어 스퓨리어스(spurious) 특성이 열화된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <20> 따라서 본 발명의 목적은 공급전압의 변동에도 전력 증폭기의 특성이 유지되는 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <21> 본 발명의 다른 목적은 공급전압의 변동 시에도 트랜지스터의 보호가 가능한 전력 증폭 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <22> 이러한 목적들을 달성하기 위한 본 발명은 .
- <23> 이동통신 시스템의 전력증폭기 제어장치에 있어서,
- <24> 입력되는 고주파 신호의 포락선에 따라 가변적인 직류전압을 출력하는 변환기와, 전원공급기 출력전압의 변동에 따라 상기 변환기의 최대 출력전압을 제어하는 공급전압 변동보상부와, 상기 변환기 출력전압과 상기 전원공급기의 출력전압의 합을 전력증폭기의 바이어스 전압으로 제공하는 결합기를 포함한다.
- <25> 또한 본 발명의 실시예에서, 상기 공급전압 변동보상부는 상기 전원공급기 출력전압의 변동을 검출하는 전압검출기와, 상기 전압검출기 출력에 따라 상기 변환기의 최대 출력전압을 제어하는 제어부를 포함한다.
- <26> 또한 본 발명의 다른 실시예에서, 상기 공급전압 변동보상부는 상기 전원공급기 출력전압이 상승하면, 상기 상승레벨 만큼 상기 변환기 출력전압을 감소시킨다.
- <27> 또한 본 발명의 또 다른 실시예에서, 상기 공급전압 변동보상부는 상기 전원공급기 출력전압이 강하되면, 상기 강하레벨 만큼 상기 변환기 출력전압을 증가시킨다.

【발명의 구성 및 작용】

- <28> 이하 본 발명의 바람직한 실시예의 상세한 설명이 첨부된 도면들을 참조하여 설명될 것이다. 도면들 중 참조번호들 및 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 참조번호들 및 부호들로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 하기에서 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.
- <29> 본 발명은 이동통신 시스템의 고주파 신호 전력증폭 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <30> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 전력증폭 장치를 보여주는 도면이다.
- <31> 상기 도 4를 참조하면, 포락선검출기(410)는 입력되는 고주파 신호의 포락선을 검출한다. 직류-직류 변환기(420)는 전원공급기(460)로부터 공급되는 전압을 상기 포락선검출기(410)에 의해 검출되는 입력 신호의 포락선에 따라 가변적인 직류전압 V_v 로 출력한다. 공급전압 변동보상부(470)는 전원공급기(450) 출력전압 V_c 의 변동에 따라 상기 변환기(420)의 최대 출력전압 $\text{Max } V_v$ 를 제어한다. 결합기(Voltage Combiner)(430)는 상기 변환기(420) 출력전압 V_v 와 상기 전원공급기(450)의 출력전압 V_c 의 합을 전력증폭기(440)의 바이어스 전압으로 제공한다.
- <32> 상기 공급전압 변동 보상부(470)는 상기 전원공급기(450) 출력전압 V_c 의 변동을 검출하는 전압검출기(V_c Detector)(473)와 상기 전압검출기(473) 출력에 따라 상기 변환기(420)의 최대 출력전압을 제어하는 제어부(Max V_v Controller)(471)를 구비한다.
- <33> 도 5는 본 발명의 원리에 따른 전력 증폭기 제어 과정을 보여주는 흐름도이다.
- <34> 상기 도 5에 도시된 과정은 상기 도 4에 도시된 예와 같은, 입력되는 고주파 신호의 포락선을 검출하는 포락선 검출기(410)와, 미리 설정된 일정 전압을 공급하는 제1전원공급기

(450)와, 상기 제1전원공급기와 다른 제2전원공급기(460)로부터 전원을 공급받고 상기 포락선 검출기 출력에 따라 상기 제2전원공급기 출력을 변경하는 변환기(420)를 가지는 이동통신 시스템의 전력증폭 장치에서, 바이어스 전압의 제어 방법을 보여준다.

- <35> 상기 도 5를 참조하면, 510단계에서 상기 공급전압변동보상부(470)은 상기 제1전원공급기의 공급전압 변동을 검출한다. 상기 공급전압 변동이 검출되면, 530단계에서, 상기 공급전압 변동보상부(470)는 상기 검출된 변동량에 따라 상기 변환기의 최대 출력전압을 제어한다.
- <36> 이후, 상기 결합기(430)는 상기 변환기 출력전압과 상기 전원공급기의 변동된 출력전압의 합을 전력증폭기의 바이어스 전압으로 제공한다.
- <37> 이하 본 발명의 실시예에 따라 전력 증폭기 제어 과정을 보다 상세히 설명한다.
- <38> 도 6은 본 발명의 실시예에 따라 전력 증폭기 제어 과정을 보여주는 흐름도이다.
- <39> 600단계에서, 공급전압 V_c 가 정전 또는 정류기 문제로 인해 V_c' 로 변동되고, 최대 포락선을 갖는 신호가 입력될 경우 상기 전압검출기(473)은 공급전압의 변화량을 감지한다.
- <40> 610단계에서, 상기 제어부(471)는 공급전압의 변동이 전압강하 $-\Delta V_c$ 인지, 전압상승 $+\Delta V_c$ 인지를 판단한다.
- <41> 공급전압의 전압강하가 발생한 경우, 620단계에서 상기 제어부(473)는 변환기 최대 출력전압 $\text{Max } V_v$ 를 $\text{Max } V_v' = V_b - V_c' = V_b - (V_c - \Delta V_c) = V_b - V_c + \Delta V_c$ 로 조정한다. 630단계에서 상기 결합기(420) 출력전압 V_p 는 $V_p' = V_c' + V_v' = V_c - \Delta V_c + V_v + \Delta V_c = V_c + V_v$ 가 되고 660단계에서 상기 결합기 출력전압 $V_p' = V_c + V_v$ 가 전력증폭기의 바이어스 전압으로 공급된다. 따라서, 공급 전압의 변동에 대해서도 동일한 전력증폭기의 특성이 유지된다.

- <42> 공급전압의 전압상승이 발생한 경우, 640단계에서 상기 제어부(473)는 변환기 최대 출력 전압 $\text{Max } V_v$ 를 $\text{Max } V_v' = V_b - V_c' = V_b - (V_c + \Delta V_c) = V_b - V_c - \Delta V_c = V_v - \Delta V_c$ 로 조정한다. 650단계에서 상기 결합기(420) 출력전압 V_p 는 $V_p' = V_c' + V_v' = V_c + \Delta V_c + V_v - \Delta V_c = V_c + V_v$ 가 되고 660단계에서 상기 결합기 출력전압 $V_p' = V_c + V_v$ 가 전력증폭기의 바이어스 전압으로 공급된다. 따라서, 바이어스 전압 V_p 가 항복현상 전압 V_b 보다 커지는 현상을 사전에 예방하여 트랜지스터를 보호할 수 있다.
- <43> 도 7은 공급전압 강하시의 공급전압 V_c , 트랜지스터의 항복현상(break down) 전압 V_b , 변환기 출력전압 V_v , 바이어스 전압 V_p , 입력신호의 포락선간의 관계를 보여주는 도면이다.
- <44> 상기 도 7을 참조하면, 공급전압 V_c 의 전압강하가 발생하고, 최대 포락선을 갖는 고주파 신호가 입력될 경우 종래기술에 따른 전력증폭 장치는 $V_p = V_c - \Delta V_c + V_v < V_b$ 가 되어 클리핑(Clippling)이 발생된다. 그러나 본 발명에 따른 전력증폭 장치는 상술한 바와 같이, $V_p' = V_v + V_c$ 가 되어 종래 기술의 문제점을 해결하였다.
- <45> 도 8은 공급전압 상승시의 공급전압 V_c , 트랜지스터의 항복현상(break down) 전압 V_b , 변환기 출력전압 V_v , 바이어스 전압 V_p , 입력신호의 포락선간의 관계를 보여주는 도면이다.
- <46> 상기 도 8을 참조하면, 공급전압 V_c 의 전압상승이 발생하고, 최대 포락선을 갖는 고주파 신호가 입력될 경우 종래기술에 따른 전력증폭 장치는 $V_p = V_c + \Delta V_c + V_v > V_b$ 가 되어 트랜지스터의 열화 및 파괴를 야기 시킬 수 있었다. 그러나 본 발명에 따른 전력증폭 장치는 상술한 바와 같이, $V_p' = V_v + V_c$ 가 되어 종래 기술의 문제점을 해결하였다.
- <47> 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의

범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

【발명의 효과】

<48> 상술한 바와 같이 본 발명은 공급전압의 변동에도 전력 증폭기의 특성이 유지되는 이점이 있다. 또한 공급전압의 변동 시에도 트랜지스터의 보호가 가능한 이점이 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

이동통신 시스템의 전력증폭기 제어장치에 있어서,
입력되는 고주파 신호의 포락선에 따라 가변적인 직류전압을 출력하는 변환기와,
전원공급기 출력전압의 변동에 따라 상기 변환기의 최대 출력전압을 제어하는 공급전압
변동보상부와,
상기 변환기 출력전압과 상기 전원공급기의 출력전압의 합을 전력증폭기의 바이어스 전
압으로 제공하는 결합기를 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서,
상기 공급전압 변동보상부는
상기 전원공급기 출력전압의 변동을 검출하는 전압검출기와,
상기 전압검출기 출력에 따라 상기 변환기의 최대 출력전압을 제어하는 제어부를 포함함
을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 3】

제1항에 있어서,

상기 공급전압 변동보상부는 상기 전원공급기 출력전압이 상승하면, 상기 상승레벨 만큼 상기 변환기 출력전압을 감소시킴을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 4】

제1항에 있어서,

상기 공급전압 변동보상부는 상기 전원공급기 출력전압이 강하되면, 상기 강하레벨 만큼 상기 변환기 출력전압을 증가시킴을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 5】

입력되는 고주파 신호의 포락선을 검출하는 포락선 검출기와, 미리 설정된 일정 전압을 공급하는 제1전원공급기와, 상기 제1전원공급기와 다른 제2전원공급기로부터 전원을 공급받고 상기 포락선 검출기 출력에 따라 상기 제2전원공급기 출력을 변경하는 변환기를 가지는 이동통신 시스템의 전력증폭 장치에서, 상기 전력증폭 장치의 바이어스 전압 제어방법에 있어서,

상기 제1전원공급기의 공급전압 변동을 검출하는 과정과,

상기 공급전압 변동이 검출되면, 상기 검출된 변동량에 따라 상기 변환기의 최대 출력전압을 제어하는 과정과,

상기 변환기 출력전압과 상기 전원공급기의 출력전압의 합을 전력증폭기의 바이어스 전압으로 제공하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 6】

제5항에 있어서,

상기 제1전원공급기 출력전압이 상승하면, 상기 상승레벨 만큼 상기 변환기 출력전압을 감소시키는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

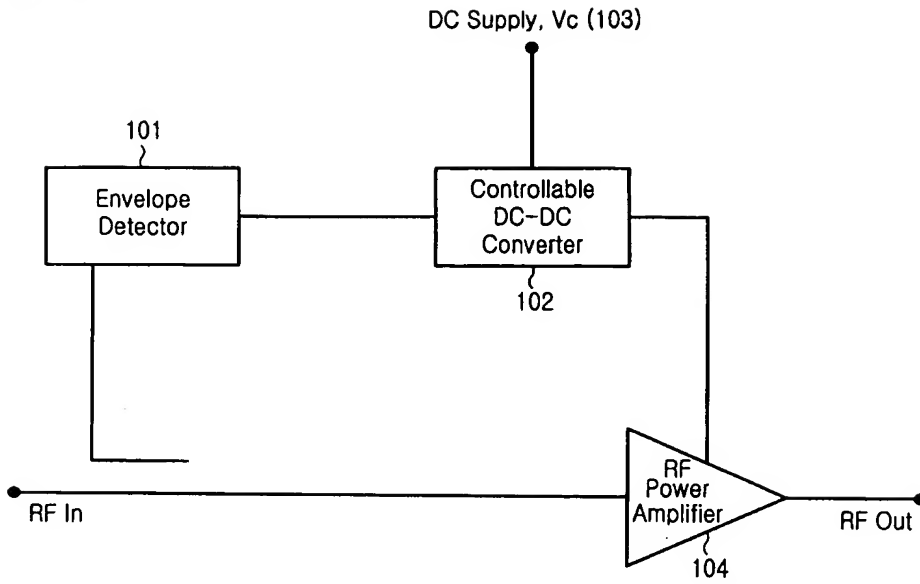
【청구항 7】

제5항에 있어서,

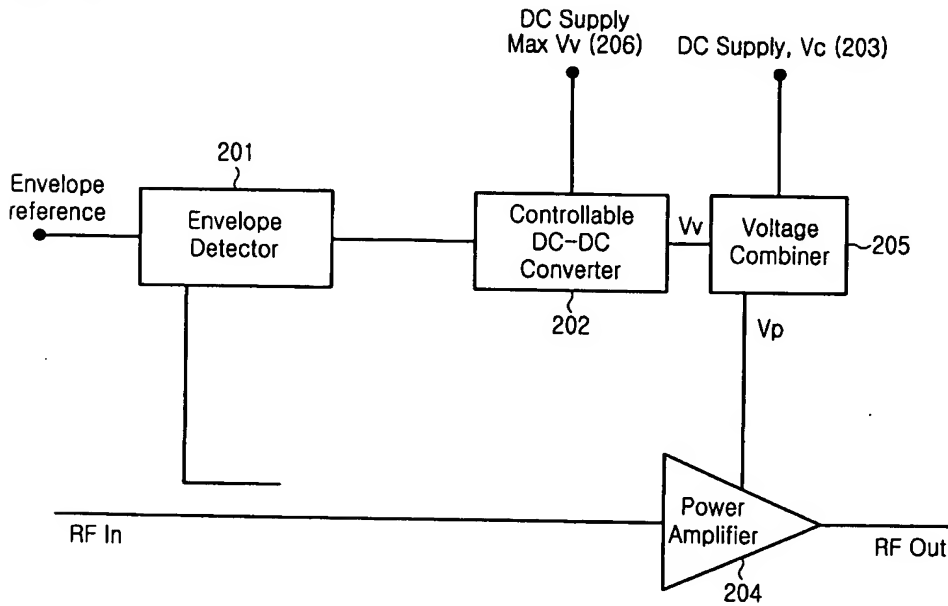
상기 제1전원공급기 출력전압이 강하되면, 상기 강하레벨 만큼 상기 변환기 출력전압을 증가시키는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

【도면】

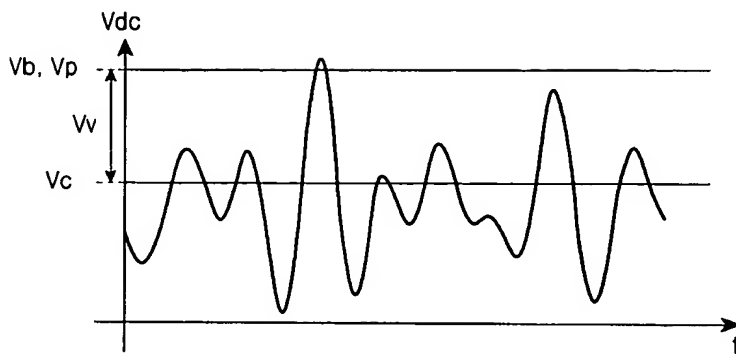
【도 1】



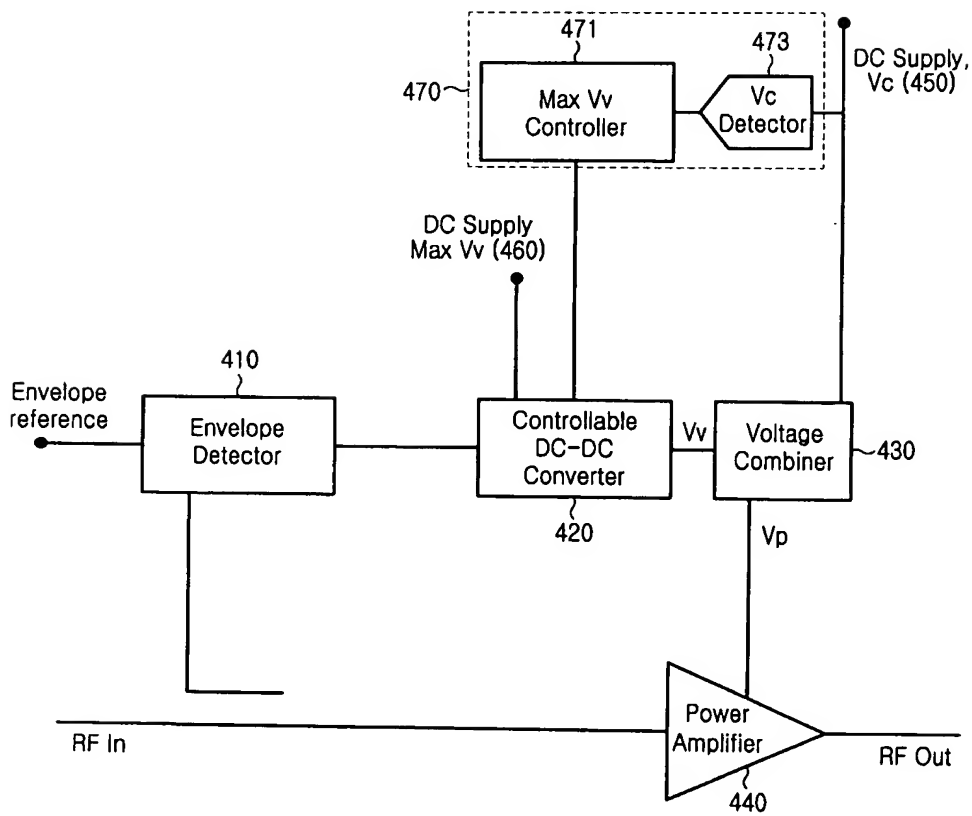
【도 2】



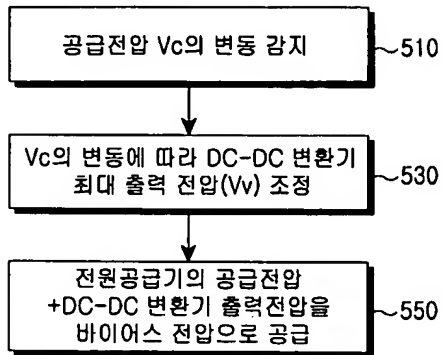
【도 3】



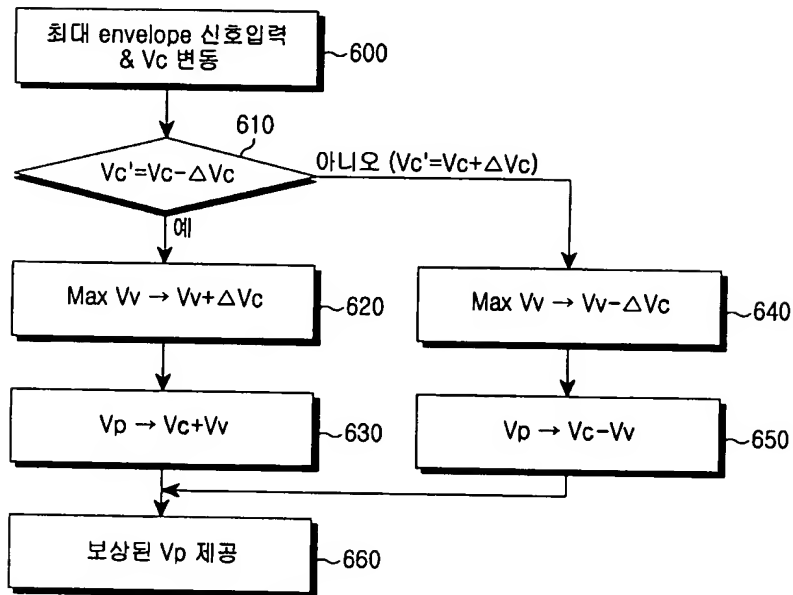
【도 4】



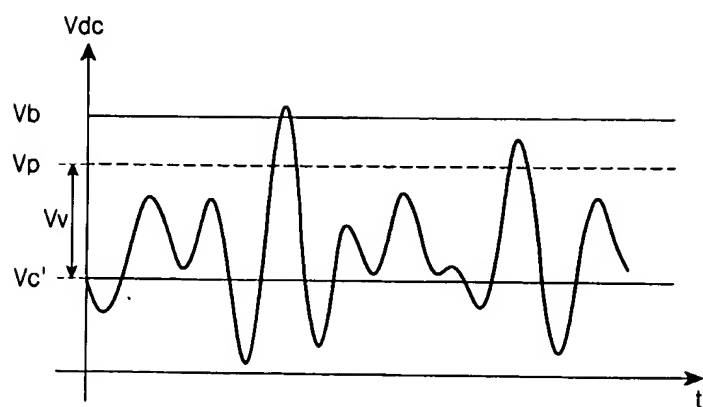
【도 5】



【도 6】



【도 7】



【도 8】

